



19 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

12 **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**
17 **EP 0 679 070 B 1**
10 **DE 692 28 326 T 2**

9 Int. Cl.⁶:
A 61 B 17/22
A 61 B 17/02

- | | | |
|----|---|----------------|
| 21 | Deutsches Aktenzeichen: | 692 28 326.9 |
| 66 | PCT-Aktenzeichen: | PCT/US92/06169 |
| 65 | Europäisches Aktenzeichen: | 92 916 719.5 |
| 17 | PCT-Veröffentlichungs-Nr.: | WO 93/02732 |
| 65 | PCT-Anmeldetag: | 24. 7. 92 |
| 67 | Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: | 18. 2. 93 |
| 97 | Erstveröffentlichung durch das EPA: | 2. 11. 95 |
| 97 | Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: | 27. 1. 99 |
| 47 | Veröffentlichungstag im Patentblatt: | 30. 9. 99 |

DE 692 28 326 T 2

- 30 Unionspriorität:
736173 26. 07. 91 US
- 13 Patentinhaber:
The Regents of the University of California,
Oakland, Calif., US
- 14 Vertreter:
Schneiders & Behrendt Rechts- und Patentanwälte,
44787 Bochum
- 64 Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LI, LU, MC,
NL, SE

- 22 Erfinder:
PHAN, Cu, Ngoc, San Francisco, CA 94116, US;
STOLLER, Marshall, L., San Francisco, CA 94116,
US

94 **VORRICHTUNG ZUM HERAUSHOLEN VON MATERIALIEN AUS KÖRPERLUMINA**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 692 28 326 T 2

22.04.99

amtl. Aktz.: 692 28 326.9-08
92 916 719.5-2305 (0 679 070)
The Regents of the University of California
unser Aktz.: uncl0175

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf den Aufbau und die Verwendung von medizinischen Instrumenten zur Aufnahme von schädlichen Materialien aus Körpergängen. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Katheter mit einem losen Auffangnetz an seinem distalen Ende und Mitteln an seinem proximalen Ende, um das Netz zu öffnen und zu schließen, um Materialien aus den Körpergängen einzufangen und aufzunehmen.

Das Aufnehmen von Uretersteinen ist noch eine Herausforderung und eine gelegentliche Frustration für den behandelnden Chirurgen. Während Blind-Aufnahmeverfahren ersetzt worden sind durch Verfahren, bei denen eine direkte Sichtbarmachung unter Anwendung einer Vielfalt von Endoskopen angewandt wird, kann die Steinaufnahme noch mühsam sein aufgrund von Unzulänglichkeiten der angewandten Aufnahmevorrichtung.

Übliche Vorrichtungen zur Entfernung von Uretersteinen fallen in verschiedene Kategorien, umfassend Körbe, pinzettenartige Zangen, Greifer und Schlingen. Korb-Aufnahmevorrichtungen verwenden im allgemeinen zusammenklappbare Drahtzacken-Strukturen mit verhältnismäßig großen Öffnungen, die den Durchgang von kleinen Steinen und Steinfragmenten ermöglichen. Das Einfangen von großen Steinen kann ebenfalls schwierig sein, da der Stein häufig die Bewegung des Korbes, um den Stein zu umfassen behindert. Derartige Körbe haben auch die Neigung, Steine zu verlieren, wenn der Korb aus dem Ureter herausgezogen wird.

Die Verwendung von pinzettenartigen Zangen, Greifern und Schlingen ist ähnlich problematisch. Derartige Vorrichtungen können im allgemeinen nur einen Stein auf ein Mal einfangen. Häufig ist die Sicht durch ein Urethroskop so schlecht, daß das Einfangen eines einzelnen Steines schwierig wird.

Aus diesen Gründen wäre es erwünscht, verbesserte Vorrichtungen und Verfahren zum Einfangen von Uretersteinen während Steinentfernungs-Verfahren zu entwickeln. Es wäre besonders wünschenswert, wenn die Vorrichtung für andere medizinische Verfahren, einschließlich der Entfernung von Gallensteinen aus

22.04.99

dem Gallentrakt, der Entfernung von Atheromen und Plaques aus dem Gefäßsystem und ähnlichem verwendet werden könnten.

Die US-PS 4 706 671 beschreibt einen Atherom-Entfernungs-Katheter mit einer ausziehbaren schraubenförmigen Spirale an seinem distalen Ende. Die US-PS 4 650 466 beschreibt einen Angioplastie-Katheter mit einem dehnbaren gewebten Rohr und gegebenenfalls einem inneren Filter zum Sammeln von Plaque, die durch das Rohr von einem Blutgefäß abgelöst worden ist. Die US-PS 4 873 978 beschreibt ein dehnbares Sieb, das stromabwärts eines angioplastischen Vorgangs eingeführt werden kann, um freigesetzte Emboli aufzufangen. Die US-PS 4 030 503 beschreibt einen Embolektomie-Katheter mit einer schraubenförmigen Drahtstruktur an seinem distalen Ende.

Die DE-A 28 21 048 beschreibt einen Aufnahme-Katheter, umfassend einen länglichen Körper und einen Zugdraht, der gleitfähig in dem länglichen Körper angeordnet ist, wobei der Zugdraht beim Bedienen ein Rohr oder ein schirmartiges Element, das an einem Ende an dem Körper und an dem anderen Ende an einem Kopfstück befestigt ist, ausbreitet oder schließt.

Die vorliegende Erfindung liefert verbesserte Vorrichtungen zur Aufnahme von Material aus Körpergängen. Die Vorrichtung ist ein Aufnahme-Katheter, der einen Katheter-Körper mit einem losen Netz an seinem distalen Ende umfaßt. Der Katheter umfaßt ferner ein flexibles Schleifenteil an dem proximalen Ende des Katheter-Körpers zum Öffnen und Schließen oder "Zusammenfallenlassen" des losen Netzes, so daß der Katheter in den Körpergang eingeführt werden kann, wobei sich das Netz in zusammengefallenem Zustand befindet, und das Netz dann, nachdem es die gewünschte Stelle erreicht hat, geöffnet werden kann. Das lose Netz umfaßt einen durchlässigen Stoff, der elastisch sein kann oder nicht, aber vorzugsweise leicht elastisches Nylon oder ein anderer Stoff ist, so daß es einen Durchgang von Flüssigkeit erlaubt, wobei es in der Lage bleibt sowohl große als auch kleine Teilchen, Steine, Steinfragmente und ähnliches einzufangen und die Fähigkeit besitzt, viele Stücke gleichzeitig einzufangen. Ein etwas elastischer Stoff ist besonders geeignet, da er sich an ein großes Materialvolumen anpassen kann und das eingefangene Material dicht festhält, um die Wahrscheinlichkeit

zu verringern, daß das Material verlorengeliegt, während der Katheter aus dem Körpergang herausgezogen wird.

Das lose Netz ist an einer flexiblen Schleife befestigt, die als dehnbarer Rahmen zum Festhalten des Netzes dient. Üblicherweise hat die flexible Schleife zwei Enden, von denen eines nahe dem distalen Ende des Katheter-Körpers befestigt ist und das andere an einem Zugdraht befestigt ist, der sich durch ein zentrales Lumen des Katheter-Körpers erstreckt. Auf diese Weise kann die Schleife ausgestreckt werden, so daß sie eine zusammengefallene Konfiguration annimmt, d.h. daß sie nahe an dem distal herausgeschobenen Zugdraht liegt. Durch axiales Verschieben (Ziehen) des Zugdrahtes in proximaler Richtung nimmt die flexible Schleife jedoch wieder eine im allgemeinen kreisförmige Form an, so daß das lose Netz geöffnet wird, um das Material, das aufgenommen werden soll, aufzunehmen. Vorzugsweise ist die flexible Schleife überzogen mit oder hergestellt aus einem gleitfähigen Material, insbesondere ist sie mit einem hydrophilen Material überzogen, um das Einführen des Katheters in den und die Handhabung in Körpergang zu erleichtern.

Bei der am meisten bevorzugten Ausführungsform ist die Schleife eine halbe Umdrehung (180°) bis eine Umdrehung (360°) um den Katheter-Körper gewickelt. Auf diese Weise ist das lose Netz teilweise oder vollständig um den Katheter-Körper gewickelt, wenn die flexible Schleife sich in zusammengefallener Konfiguration befindet. Ähnlich erstreckt sich das Netz teilweise oder vollständig um den Katheter-Körper, wenn sich die Schleife in offener Konfiguration befindet.

In der Praxis wird der Katheter-Körper in den gewünschten Körpergang wie den Ureter, den Gallengang, das Blutgefäß, die Bronchien, die Speiseröhre, die Blase oder ähnliches eingeführt, wenn das lose Netz sich in zusammengefallener Konfiguration befindet. Üblicherweise wird der Katheter eingeführt während er nach üblichen Verfahren wie durch Urethroskopie, Röntgen-Durchleuchtung oder ähnliches sichtbar gemacht wird. Wenn er sich an der vorgesehenen Stelle befindet, kann das lose Netz geöffnet werden, um sich über einen Hauptteil des Körperganges zu erstrecken, so daß es festes Material, das vorhanden sein kann, einfangen kann. Die Durchlässigkeit des losen Netzes ermöglicht es, daß Körperflüssigkeiten wie Urin, Galle, Blut

und ähnliches hindurchgehen. Das feste Material wie Ureter- und Gallensteine, Fremdkörper und schädliche Materialien kann eingefangen werden durch axiales Verschieben des Katheters in dem Gang, so daß das Netz das Material umfaßt. Wahlweise kann das Netz stationär gehalten werden, um Material einzufangen, das mit der strömenden Körperflüssigkeit transportiert wird, z.B. Emboli, die von Blut transportiert werden. In jedem Falle kann das Netz, nachdem das Material eingefangen ist, zusammenfallen, um das Material zu sichern, und der Katheter kann dann aus dem Körpergang herausgezogen werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Aufnahme-Katheters, der nach den erfindungsgemäßen Prinzipien hergestellt worden ist, wobei das proximale Ende im Schnitt gezeigt ist.

Fig. 2 ist eine Ansicht des vorderen Endes des Aufnahme-Katheters der Fig. 1 entlang der Linie 2-2.

Fig. 2A zeigt eine alternative Ausführungsform des distalen Endes des Aufnahme-Katheters der Fig. 1.

Fig. 3A - 3C zeigen die Anwendung des Aufnahme-Katheters der Fig. 1 zur Aufnahme eines Uretersteins aus dem Ureter.

Fig. 4A - 4D zeigen die Anwendung einer alternativen Ausführungsform des Aufnahme-Katheters der Fig. 1 unter Anwendung eines Netzes, das weniger elastisch ist als das der Fig. 1.

BESCHREIBUNG DER SPEZIELLEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Die vorliegende Erfindung ist geeignet zum Einfangen und Aufnehmen von potentiell schädlichen Materialien aus Körpergängen wie Uretersteinen aus dem Ureter, Gallensteinen aus dem Gallengang, Atheromen und Plaques aus Blutgefäßen und ähnlichem. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist ein Aufnahme-Katheter, der einen länglichen Körper mit einem proximalen und einem distalen Ende und ein loses Netz an oder nahe bei dem distalen Ende des länglichen Körpers zum Einfangen und Aufnehmen der Materialien umfaßt. Die Vorrichtung umfaßt ferner einen Zugdraht zum Öffnen und Zusammenfallenlassen des losen Netzes, während sich der Katheter in dem gewünschten Körpergang befindet. Auf diese Weise kann der Katheter mit dem zusammengefallenen Netz so eingeführt werden, daß der Katheter eine minimale

Querschnittsfläche aufweist, um das Einführen und Plazieren zu erleichtern. Das lose Netz kann dann geöffnet werden, um ein Einfangen der Materialien in dem Körpergang zu ermöglichen, wie es mehr im Detail unten im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben wird.

Der Katheter-Körper kann flexibel oder steif sein, obwohl flexible Katheter für die meisten Anwendungen bevorzugt sind. Die Länge des Katheter-Körpers variiert, abhängig von der Anwendung, wobei kurze Katheter mit einer Länge im Bereich von 40 bis 100 cm für Anwendungen zur Entfernung von Steinen aus dem Ureter, dem Gallengang und ähnlichem bevorzugt sind. Längere Katheter mit einer Länge von 50 bis 150 cm sind für die meisten Anwendungen in Gefäßen bevorzugt. Der Durchmesser des Katheter-Körpers hängt ebenfalls von der Anwendung ab. Zur Verwendung im Ureter und Gallengang hat der Katheter üblicherweise einen Durchmesser von etwa 1,33 mm (4 French) bis 4 mm (12 French), üblicherweise im Bereich von 1,67 mm (5 French) bis 2,67 mm (8 French). Für Anwendungen in Gefäßen liegt der Durchmesser üblicherweise im Bereich von 2 mm (6 French) bis 3,33 mm (10 French).

Flexible Katheter-Körper werden typischerweise als Hohlrohre aus extrudierten organischen Polymeren wie Siliconkautschuk, Polyurethan, Polyvinylchlorid, Nylon und ähnlichem hergestellt. In einigen Fällen kann es günstig sein, derartige polymere Katheter-Körper zu verstärken, typischerweise unter Verwendung einer geflochtenen oder einer anderen flexiblen Verstärkungsschicht. Geeignete Materialien und Aufbauverfahren zur Herstellung rohrförmiger Katheter sind in der medizinischen und wissenschaftlichen Literatur beschrieben und brauchen hier nicht im Detail beschrieben zu werden.

Das lose Netz nach der vorliegenden Erfindung ist durchlässig oder porös, um den Durchgang von Körperflüssigkeiten zu ermöglichen, aber es besitzt ausreichend enge Durchgänge, so daß auch sehr kleine Steinfragmente oder andere Materialien, die eingefangen werden sollen, nicht hindurch gehen können. Üblicherweise besteht das lose Netz aus einem Gewebe oder Vliesstoff oder ähnlichem, bei dem die Zwischenräume zwischen den Fasern, die den Stoff bilden, ein Einfangen des Steinmaterials ermöglichen, während sie einen Durchgang von Körperflüs-

sigkeiten erlauben. Derartige Stoffe bestehen aus einem biologisch verträglichen Material, typischerweise aus einer natürlichen Faser oder einem organischen Polymer, vorzugsweise aus organischen Polymeren. Dünne Metallfäden können ebenfalls verwendet werden. Geeignete organische Polymere umfassen Nylon, Polyethylen, Polypropylen, Polyester, Polytetrafluorethylen (PTFE), Polycarbonat, Polystyrol, Cellulose, Polyacetonitril und ähnliches. Einzelne Fasern oder Faserbündel (Fäden) können zu dem Stoff verwoben sein durch übliche Verfahren wie Weben, Flechten, Wirken und ähnliches. Die Porosität von gewebten Stoffen wird in erster Linie bestimmt durch die Zwischenräume zwischen den verwebten Fasern oder Fäden, wobei lockerere Gewebe einen geringeren Strömungswiderstand ergeben.

Besonders bevorzugt sind für die vorliegende Erfindung Stoffe, die aus Fäden hergestellt sind, die dünn und fest sind, um einen Stoff zu bilden, der elastisch ist oder nicht. Die Stoffe sind vorzugsweise leicht elastisch, wie elastische gewebte bzw. gewirkte Nylonarten von der Art, die für übliche Strumpfwaren verwendet wird.

Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen wird nun eine bevorzugte Katheter-Konstruktion zur Befestigung eines losen Netzes an dem distalen Ende eines länglichen Katheter-Körpers beschrieben. Ein Aufnahme-Katheter 10 umfaßt einen länglichen Körper 12 mit einem proximalen Ende 14 und einem distalen Ende 16. Ein Zugdraht 18 erstreckt sich durch das axiale Lumen 20 des Katheter-Körpers 12 und umfaßt ein proximales Ende 24 und ein distales Ende 22. Der Zugdraht 18 kann aus irgendeinem Material bestehen, das eine ausreichende Druckfestigkeit und Biegesteifigkeit besitzt, so daß es angewandt werden kann, um die lose Netzstruktur 26, die nahe an dem distalen Ende befestigt ist, zu handhaben. Üblicherweise ist der Zugdraht ein hohles Rohr oder ein fester Draht, ein Draht aus verdrehten Strängen, ein umspannener Draht oder ähnliches. Besonders geeignete Materialien und Konstruktionen (sind solche), wie sie zum Aufbau von üblichen Führungsdrähten angewandt werden.

Die lose Netzstruktur 26 ist an einem flexiblen Schleifenenteil 28 befestigt, das seinerseits mit einem ersten Ende 30 an dem länglichen Körper 12 und mit einem zweiten Ende 32 an dem Zugdraht 18 befestigt ist. Das lose Netz 26 ist im wesentlichen

über die gesamte Länge des flexiblen Schleifenteils 28 befestigt, so daß die Stellung und Konfiguration des Schleifenteils notwendigerweise die äußere Peripherie des losen Netzes bestimmt.

Das lose Netz ist an dem Zugdraht befestigt. Die Mittel zur Befestigung müssen über den Zugdraht 18 verschiebbar sein, wenn er sich in dem und außerhalb des Lumens 20 des Katheter-Körpers bewegt. Z.B. kann das lose Netz gleitfähig mit einer Mehrzahl von Ringen 29 befestigt sein, die entlang des Zugdrahtes 18 gleiten, wenn das Netz geöffnet und geschlossen wird.

Der Zugdraht 18 kann axial innerhalb des Lumens 20 des Katheter-Körpers 12 verschoben werden unter Anwendung einer üblichen Drei-Ring-Betätigungsanordnung 34, die an dem proximalen Ende 14 des Katheter-Körpers 12 befestigt ist. Die Drei-Ring-Betätigungsanordnung 34 umfaßt ein Paar Seitenringe 36 und 38, die an einem zentralen Gehäuse 40 befestigt sind. Ein Daumen-Ring 42 ist an einem Kolbenstab 44 befestigt, der sich in das Innere des Gehäuses 40 erstreckt und an dem proximalen Ende des Zugdrahtes 18 befestigt ist. Auf diese Weise kann der behandelnde Arzt die Stellung des distalen Endes des Zugdrahtes 18 in Beziehung zu dem distalen Ende des Katheter-Körpers 12 mit einer Hand verändern.

Es ist festzustellen, daß das flexible Schleifenteil 28 durch axiales Verschieben oder Zurückziehen des Zugdrahtes, bezogen auf den Katheter-Körper 12 und den Zugdraht 18 "geöffnet" und "zusammenfallen gelassen" werden kann. D.h. durch vollständiges Verschieben des Zugdrahtes 18 in distaler Richtung fällt das flexible Schleifenteil 28 zusammen, so daß es neben dem Zugdraht 18 liegt (wie am besten aus Fig. 3A zu ersehen ist), wodurch sich die lose Netzstruktur 26 schließt. Umgekehrt wird beim vollständigen Zurückziehen des Zugdrahtes 18, bezogen auf den Katheter-Körper 12 (am besten zu sehen in Fig. 3C) das Schleifenteil 28 vollständig geöffnet, ebenso wie die lose Netzstruktur 26.

Aus den Fig. 2 und 2A ist zu ersehen, daß die Befestigung des flexiblen Schleifenteils 28 an dem Katheter 10 variiert werden kann, um die Geometrie der losen Netzstruktur 26 zu verändern, wenn sie vollständig geöffnet ist. In Fig. 2 ist das flexible Teil 28 im wesentlichen wie in Fig. 1 gezeigt orien-

tiert. Das erste Sicherungsende 30 des flexiblen Schleifenteils 28 ist in der 6-Uhr-Stellung des Katheter-Körpers 12 befestigt, während der distale Befestigungspunkt 32 in der 12-Uhr-Stellung des Zugdrahtes 18 befestigt ist. So befindet sich, wenn der Zugdraht 18 vollständig zurückgezogen und die Schleife 28 vollständig geöffnet ist, die Schleife primär auf einer Seite des länglichen Körpers 12. Das ist allgemein eine bevorzugte Konfiguration.

Eine alternative Konfiguration ist in Fig. 2A gezeigt, wo das flexible Teil 28' eine vollständige Umdrehung (360°) um den Zugdraht herum gewickelt ist, so daß die Schleife und das Netz 26' sich, wenn sie geöffnet sind, im wesentlichen symmetrisch um den Katheter herum öffnen.

Das flexible Schleifenteil 28 besteht vorzugsweise aus einem rückfedernden Material, das ein "Gedächtnis" besitzt, so daß die Schleife, wenn der Zugdraht 18 zurückgezogen wird, wieder eine vorgegebene runde Konfiguration annimmt. Geeignete Memory-Materialien umfassen Metalle, flexible Kunststoffe und ähnliches.

Vorzugsweise ist die flexible Schleife 28 mit einem gleitfähigen Material überzogen, um das Einführen in den und die Handhabung in dem gewünschten Körpergang zu erleichtern. Insbesondere ist die Schleife mit einem hydrophilen Material überzogen. Derartige gleitfähige und/oder hydrophile Materialien sind besonders erwünscht, da sie es ermöglichen, daß das distale Ende des Katheters 10 in dem Körpergang mit minimaler Reibung und Bindung axial vorgeschoben und manipuliert werden kann. Z.B. erlauben es derartige gleitfähige und/oder hydrophile Schleifenteile, daß die Schleife 28 und die lose Netzstruktur 26 selbst um verhältnismäßig große Steine in dem Ureter oder Gallengang herumgeführt werden, um ein Einfangen und eine Aufnahme derartiger Steine zu ermöglichen.

Bevorzugte Materialien zum Überziehen des flexiblen Teils 28 solche, wie sie auf dem Terumo Glide Wire von Microvasive of Boston, Massachusetts verwendet werden.

Unter Bezug auf Fig. 3A - 3C wird das zum Entfernen eines Uretersteins S angewandte Verfahren beschrieben. Der Katheter 10 wird auf übliche Weise, wie durch ein Zystoskop oder ein

Urethroskop oder über einen Führungsdraht in den Ureter eingeführt.

Der Katheter 10 wird mit dem vollständig geschlossenen flexiblen Schleifenteil 28, wie in Fig. 3A gezeigt, eingeführt. Der Katheter wird vorgeschoben bis der Ureterstein S am nächsten dem flexiblen Schleifenteil 28 und der losen Netzstruktur 26 liegt. Das Netz 26 kann dann geöffnet werden, durch Zurückziehen des Zugdrahtes 18, unter Anwendung der Drei-Ring-Anordnung 34. Die Netzstruktur 26 ist in Fig. 3B in teilweise geöffneter Konfiguration und in Fig. 3C in vollständig geöffneter Konfiguration gezeigt. Nachdem die Netzstruktur 26 vollständig geöffnet ist, kann der Ureterstein S einfach durch Ziehen des Katheters 10 in proximaler Richtung eingefangen werden, so daß der Stein S in das lose Netz fällt.

Der Stein S kann dann in dem Netz 26 gesichert werden durch Vorschieben des Zugdrahtes 18, damit das Netz um den Stein herum zusammenfällt (nicht gezeigt).

Der Katheter 10 kann über einen Führungsdraht vorwärts bewegt werden, wie es bei radiologischen oder Gefäß-Prozessen Routine ist.

Die Fig. 4A - 4D erläutern eine alternative Ausführungsform des in den Fig. 1 - 3C gezeigten Katheters 10, wobei gleiche Elemente mit entsprechenden Bezugszeichen bezeichnet sind. Der hauptsächliche Unterschied zwischen den Kathetern 10 und 10a ist die Verwendung eines nicht-elastischen losen Netzes 26a gegenüber dem leicht elastischen Netz der Fig. 1. Fig. 4A zeigt das distale Ende 24a, bevor der Zugdraht 18a gezogen oder zurückgezogen worden ist. Fig. 4B zeigt den Katheter 10a, wobei der Zugdraht 18a teilweise zurückgezogen ist wie der Körper 12a leicht gegen den Stein S zurückgezogen worden ist. Fig. 4C zeigt den Katheter 10a, wobei der Zugdraht 18a im wesentlichen in den Körper 12a zurückgezogen ist, und dadurch der Stein S in dem Netz 26a eingefangen ist. Fig. 4D zeigt die Struktur der Fig. 4C, nachdem der Zugdraht 18a wieder in die allgemeine Stellung der Fig. 4A zurückgeführt worden ist, wodurch der Stein S in dem Netz 26a eingefangen ist zur Entfernung des Steins aus dem Körpergang oder dem Hohlraum.

Obwohl die vorangehende Erfindung im Detail zum guten Verständnis beschrieben worden ist, ist es offensichtlich, daß be-

stimmte Modifikationen im Rahmen der beiliegenden Ansprüche durchgeführt werden können. Z.B. könnte ein zusätzlicher rohrförmiger Körper über dem Körper 12 angebracht sein, um über die Netzstruktur 26 zu gleiten, wenn sie sich in der zusammengefallenen Stellung der Fig. 3A befindet, um das Einführen des Katheters 10 in den Körpergang zu unterstützen. Wenn er sich einmal an der vorgesehenen Stelle, kann der zusätzliche rohrförmige Körper zurückgezogen werden, um die Netzstruktur 26 freizulegen.

22.04.99

amtl. Aktz.: 692 28 326.9-08
92 916 719.5-2305 (0 679 070)
The Regents of the University of California
unser Aktz.: uncl0175

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Aufnahme-Katheter (10), umfassend einen länglichen Körper (12), ein proximales (14) und ein distales (16) Ende und einen Zugdraht (18) mit einem proximalen (24) und einem distalen (22) Ende, der gleitfähig in dem länglichen Körper (12) angeordnet ist, gekennzeichnet durch ein flexibles Schleifenteil (28) mit einem ersten (30) und einem zweiten (32) Sicherungsende, wobei das erste Sicherungsende (30) an dem distalen Ende (16) des länglichen Körpers befestigt ist und das zweite Sicherungsende (32) an dem distalen Ende (22) des Zugdrahts (18) befestigt ist, und ein loses Netz (26), das an der flexiblen Schleife (28) und dem Zugdraht (18) befestigt ist, wodurch das Netz (26) zu einer offenen Form verschoben werden kann durch Zusammenziehen des ersten (30) und zweiten (32) Sicherungsendes des Schleifenteils (28), und zu einer geschlossenen Form verschoben werden kann, durch Trennen des ersten (30) und zweiten (32) Sicherungsendes.

2. Aufnahme-Katheter nach Anspruch 1, wobei der längliche Körper (12) ein flexibles Rohr mit einem zentralen Lumen ist, das den Zugdraht (18) aufnimmt, wobei der Zugdraht (18) ein Hohdraht, ein massiver Draht, ein Draht aus verdrehten Litzen oder ein geflochtener Draht ist.

3. Aufnahme-Katheter nach Anspruch 1, wobei die flexible Schleife (28) eine geschmierte Außenseite aufweist, die flexible Schleife (28) eine hydrophile Außenseite aufweist und das lose Netz (26) ein Material umfaßt, das mit einem hydrophilen Material überzogen ist.

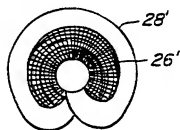
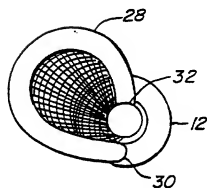
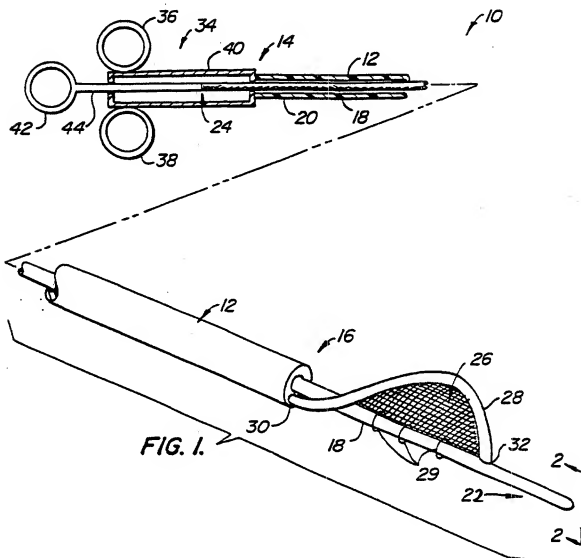
22.04.99

- 2 -

4. Aufnahme-Katheter nach Anspruch 1, umfassend ferner Mittel an dem proximalen Ende (14) des länglichen Körpers (12), um den Zugdraht (18) axial relativ zu dem länglichen Körper (12) zu verschieben.

22.04.99

1/3



22.04.99

2/3

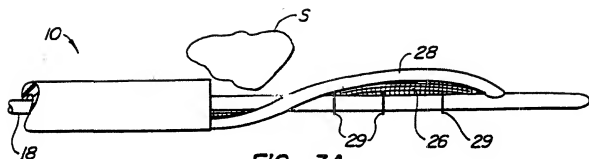


FIG. 3A.

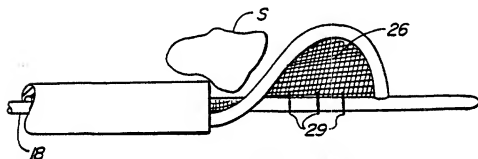


FIG. 3B.

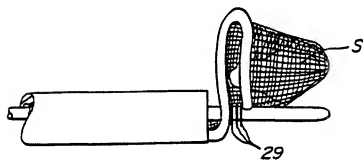


FIG. 3C.

22.04.99

3/3

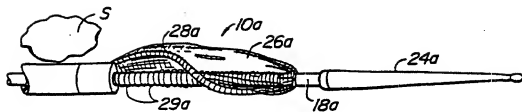


FIG. 4A.

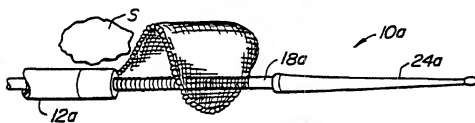


FIG. 4B.

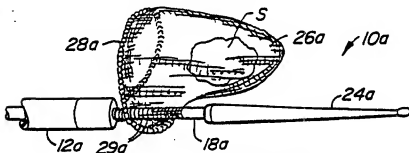


FIG. 4C.

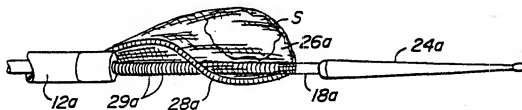


FIG. 4D.